

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,
Блока 1 «Дисциплины (модули)»

**«Основы проектирования строительных конструкций.
Железобетонные конструкции»**

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство.

Направленность (профиль) – Автомобильные дороги и аэродромы.

Типы задач профессиональной деятельности: проектный;
технологический.

Форма обучения – очная и ускоренная очно-заочная.

Инженерно-строительный факультет
Кафедра «Конструкции и сооружения»

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: зав. кафедрой КиС

Т.Р. Баркая

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КиС 06.05.2019 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

Т.Р. Баркая

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Основы проектирования строительных конструкций. Железобетонные конструкции» является освоение бакалаврами направления подготовки 08.03.01 Строительство, направленности «Автомобильные дороги и аэродромы» общих принципов проектирования, конструирования и расчета железобетонных конструкций промышленных, гражданских объектов и иных инженерных сооружений.

Задачами дисциплины являются:

- выработка основ понимания работы элементов железобетонных конструкций зданий и сооружений;
- формирование начальных навыков рационального проектирования, конструирования и расчета железобетонных конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Математика», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Основы архитектуры и строительных конструкций».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины, помимо их самостоятельного значения, необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с проектированием промышленных, гражданских объектов и иных инженерных сооружений, и при выполнении расчетно-конструкторской части выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-5. Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций сооружений (дорог и мостов)

Индикатор компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-5.1. Выполняет расчеты прочности, жесткости и устойчивости строительных конструкций, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции

Знать:

3.1. Основную нормативную и техническую документацию в области проектирования железобетонных конструкций.

Уметь:

У.1. Правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели эффективности проектируемых конструкций.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Определять совокупность задач по разработке проектной документации.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и лабораторных занятий.

4. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

4.1. Очная форма обучения

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		30
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		42
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ		38
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		15
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		15
Курсовая работа		не предусмотрен
Курсовой проект		не предусмотрен

4.2. Очно-заочная форма обучения

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
Аудиторные занятия (всего)		8
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		64
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

Расчетно-графические работы (Контрольные работы заочников)		8
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретического материала, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ		52
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		4
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

5.1.1. Очная форма обучения

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Введение. История развития железобетона. Сущность железобетона	8	1	–	–	7
2	Основные физико-механические свойства бетона	16	4	–	8	4
3	Основные физико-механические свойства стальной арматуры	16	4	–	7	5
4	Основные физико-механические свойства железобетона	12	2	–	–	10
5	Экспериментальные данные о работе (деформировании) железобетона под нагрузкой	10	2	–	–	8
6	Сущность предварительного напряжения бетона	10	2	–	–	8
	Всего на дисциплину	72	15	–	15	42

5.1.2. Очно-заочная форма обучения

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Введение. История развития железобетона. Сущность железобетона	8	0,5	–	–	7,5
2	Основные физико-механические свойства бетона	16	1	–	2	13
3	Основные физико-механические свойства стальной арматуры	16	1	–	2	13
4	Основные физико-механические свойства железобетона	12	0,5	–	–	11,5
5	Экспериментальные данные о работе (деформировании) железобетона под нагрузкой	10	0,5	–	–	9,5
6	Сущность предварительного напряжения бетона	10	0,5	–	–	9,5
	Всего на дисциплину	72	4	–	4	64

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1 «Введение. история развития железобетона. сущность железобетона»

Определение курса, его цели, задачи. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии железобетона за рубежом и в России. Сущность железобетона. Понятие о железобетоне как конструктивной композиции двух материалов – бетона и стальной арматуры. Условия, обеспечивающие совместную работу бетона и стальной арматуры. Достоинства и недостатки железобетона. Виды железобетонных конструкций. Особенности заводского изготовления железобетонных конструкций и основные технологические схемы: поточно-агрегатная, стендовая, конвейерная. Область применения железобетона и перспективы развития.

Модуль 2. «Основные физико-механические свойства бетона»

Основные сведения, виды и классификация бетона. Структура бетона и ее влияние на прочность и деформативность конструкции. Прочность бетона. Факторы, влияющие на прочность бетона.

Характер разрушения бетона при сжатии. Кубиковая прочность бетона, призменная прочность бетона, прочность бетона при растяжении, срезе и скалывании. Свойства бетона при длительном, многократно повторном, ударном нагружении.

Класс по прочности как статическая прочностная характеристика. Классы бетонов по прочности на сжатие и растяжение. Марки бетонов по морозостойкости, водонепроницаемости, средней плотности и по самонапряжению. Общие сведения о назначении класса и марки бетона.

Реологические свойства бетона. Объемные деформации – усадка и набухание бетона, температурные деформации. Силовые деформации. Однократное нагружение кратковременной нагрузкой, влияние скорости нагружения.

Нелинейная связь между напряжениями и деформациями. Упругие и пластические деформации. Начальный модуль упругости и модули деформации бетона: модуль полных деформаций, модуль упругопластичности бетона (секущий модуль), связь между начальным модулем упругости и секущим модулем деформации бетона. Коэффициент упругих и пластических деформаций.

Предельные сжимаемость и растяжимость бетона. Деформации бетона при длительном нагружении. Ползучесть бетона и факторы, влияющие на деформации ползучести. Линейная и нелинейная ползучесть. Мера и характеристика ползучести бетона. Релаксация напряжений в бетоне. Деформации бетона при многократно повторном действии нагрузки. Выносливость бетона.

Модуль 3. «Основные физико-механические свойства стальной арматуры»

Назначение арматуры. Рабочая и монтажная арматура. Гибкая арматура и ее виды в зависимости от технологии изготовления, способа упрочнения, формы поверхности и способа применения при армировании конструкций (арматура ненапрягаемая и напрягаемая). Жесткая арматура из прокатных профилей и области ее применения.

Прочностные и деформативные свойства арматурных сталей с площадкой текучести. Термическое упрочнение арматурных сталей. Условный предел текучести. Упрочнение горячекатаной арматурной стали вытяжкой в холодном состоянии. Высокопрочная арматурная проволока.

Модуль упругости арматурных сталей. Пластичность, свариваемость, хладноломкость, реологические свойства арматурных сталей. Влияние на механические свойства арматуры высокотемпературного нагрева.

Классы и марки арматурных сталей и их механические характеристики. Рекомендации по использованию арматуры в различных конструкциях.

Арматурные сварные изделия – каркасы и сетки. Плоские и пространственные каркасы. Изделия из арматурной проволоки: канаты, пряди и пучки. Сварные соединения

арматуры и применяемые виды сварки. Стальные закладные детали в сборных элементах. Соединения арматуры с помощью муфт, области применения.

Модуль 4. «Основные физико-механические свойства железобетона»

Сцепление арматуры с бетоном. Влияние выступов на поверхности арматуры, сил трения и склеивания арматуры с бетоном на прочность сцепления. Анкеровка арматуры в бетоне. Конструкции анкеров. Усадка железобетона и перераспределение напряжений в арматуре и бетона сжатого элемента вследствие ползучести. Совместное действие усадки и ползучести. Защитный слой бетона. Факторы, влияющие на назначение толщины защитного слоя. Влияние высоких температур на железобетонные конструкции. Коррозия железобетона и меры защиты от нее.

Модуль 5. «Экспериментальные данные о работе (деформировании) железобетона под нагрузкой»

Значение экспериментальных исследований в развитии теории сопротивления железобетона. Стадии напряженно-деформированного состояния (НДС) нормальных сечений железобетонных элементов при нагружаемой и ненагружаемой арматуре.

Два случая разрушения нормального сечения: первый случай - разрушение вследствие текучести растянутой арматуры, второй случай - разрушение по сжатому бетону. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны бетона и условия разрушения в обоих случаях. Слабо-, нормально и перearмированные элементы. Предельные значения коэффициента армирования.

Процесс образования и раскрытия трещин. Категории требований к трещиностойкости железобетонных конструкций.

Общие сведения о расчетах железобетонных конструкций по допускаемым напряжениям. Основные гипотезы, недостатки метода. Понятие приведенного сечения.

Метод расчета нормальных сечений по разрушающим усилиям. Основные положения метода, его преимущества и недостатки.

Метод расчета железобетонных конструкций по предельным состояниям. Понятие предельного состояния конструкции.

Сущность расчета по двум группам предельных состояний: несущей способности (прочности, устойчивости, выносливости) и пригодности к нормальной эксплуатации (трещиностойкости, деформации). Основные нормативные документы, используемые при расчете железобетонных конструкций. Коэффициенты надежности метода расчета по предельным состояниям. Классификация нагрузок. Нормативные и расчетные нагрузки. Сочетания нагрузок и коэффициенты сочетаний. Нормативные и расчетные сопротивления бетона. Коэффициенты условий работы бетона. Нормативные и расчетные сопротивления арматуры. Коэффициенты условий работы арматуры. Основные положения расчета по предельным состояниям.

Модуль 6. «Сущность предварительного напряжения бетона»

Техническая и экономическая сущность предварительно напряженного железобетона. Способы и методы натяжения арматуры. Особенности армирования. Зона передачи напряжений на бетон. Выбор вида напрягаемой арматуры. Приведенные геометрические характеристики бетона. Назначение величины предварительного напряжения. Контролируемые напряжения в арматуре при натяжении на упоры, на бетон. Потери предварительных напряжений в арматуре. Коэффициент точности натяжения. Усилие предварительного обжатия бетона. Определение напряжений в преднапряженных элементах. Передаточная прочность. Прочность элемента в стадии изготовления. Самоанкерующаяся арматура. Арматура с анкерами на концах. Особенности армирования торцевых зон преднапряженных элементов.

5.3. Лабораторные работы

5.3.1. Очная форма обучения

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: Изучение особенностей работы бетона под нагрузкой	Характеристическая (кубиковая) и призмная прочность бетона Предельная деформативность бетона	8
Модуль 3 Цель: Изучение особенностей работы арматурной стали под нагрузкой	Прочность и деформативность арматуры. Диаграмма растяжения арматурной стали.	7

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: Изучение особенностей работы бетона под нагрузкой	Характеристическая (кубиковая) и призмная прочность бетона Предельная деформативность бетона	2
Модуль 3 Цель: Изучение особенностей работы арматурной стали под нагрузкой	Прочность и деформативность арматуры. Диаграмма растяжения арматурной стали.	2

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ И ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ИХ УСПЕВАЕМОСТИ

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к выполнению и защите лабораторных работ, к текущему контролю успеваемости, подготовке к зачету.

В рамках дисциплины выполняется 2 лабораторные работы, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа.

Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 2	Прочностные характеристики бетона. (сжатие, растяжение, смятие).
		Прочность при многократно повторяющихся нагрузках. Длительная прочность бетона.
		Классы и марки бетонов. Расчетные и нормативные сопротивления.
		Деформативные характеристики бетонов.
		Деформативность бетона при длительном нагружении. Ползучесть, релаксация напряжений. Диаграммы нагружения бетона.
		Деформирование бетона при многократном нагружении. Усадка, набухание и температурные деформации.
2.	Модуль 3	Требования предъявляемые к арматуре. Физико-механические свойства арматурной стали.
		Классификация арматуры. Классы арматурной стали.
		Прочностные характеристики арматуры. Диаграммы растяжения арматурной стали.
		Расчетные и нормативные сопротивления арматурной стали.
		Деформативные характеристики арматуры. Физико-механические свойства арматурной стали.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Малахова, А.Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА : учеб. пособие / А.Н. Малахова, М.А. Мухин. - Москва : Московский государственный строительный университет : ЭБС АСВ, 2011. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7264-1059-3. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/57054.html> . - (ID=100904-0)

2. Бондаренко, В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций : учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" напр. подготовки дипломированных специалистов "Стр-во" / В.М. Бондаренко, В.И. Римшин. - Москва : Высшая школа, 2006. - 504 с. - Библиогр. : с. 502. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-004437-8 : 306 р. 85 к. - (ID=59646-71)

3. Проектирование строительных конструкций и оснований с учетом надежности и режимных воздействий : учебное пособие / В.С. Федоров [и др.]. - Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет : ЭБС АСВ, 2021. -

ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 03.10.2022. - ISBN 978-5-93026-143-1. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/115509.html> . - (ID=150372-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Бондаренко, В.М. Расчет железобетонных и каменных конструкций : учеб. пособие для студентов вузов по спец. "Пром. гражд. стр-во" / В.М. Бондаренко, А.И. Судницын, В.Г. Назаренко; под ред. В.М. Бондаренко. - Москва : Высшая школа, 1988. - 304 с. : ил. - Библиогр. : с. 301. - Текст : непосредственный. - 85 к. - (ID=23033-14)
2. Бондаренко, В.М. Расчет строительных конструкций. Железобетонные и каменные конструкции : учеб. пособие для студентов строит. спец. вузов / В.М. Бондаренко, А.И. Судницын. - Москва : Высшая школа, 1984. - 176 с. : ил. - Библиогр. : с. 175. - Текст : непосредственный. - 45 к. - (ID=23122-85)
3. Кузнецов, В.С. Сборные железобетонные конструкции многоэтажных зданий : учеб. пособие для вузов. Ч. 1 : Курсовое и дипломное проектирование / В.С. Кузнецов, А.Н. Малахова, Е.А. Прокуронова. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2004. - 190 с. : ил. - Библиогр. : с. 190. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-310-3 : 126 p. - (ID=56625-17)
4. Кузнецов, В.С. Железобетонные монолитные перекрытия и каменные конструкции многоэтажных зданий : курсовое и дипломное проектирование / В.С. Кузнецов, А.Н. Малахова, Е.А. Прокуронова. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2009. - 216 с. - Библиогр. : с. 196. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-592-9 : 195 p. - (ID=80015-16)
5. Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий : курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство" / В.С. Кузнецов. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2010. - 197 с. : ил. - Библиогр.: с. 197. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-766-4 : 260 p. - (ID=83893-30)
6. Боровских, А.В. Расчеты железобетонных конструкций по предельным состояниям и предельному равновесию : учебник для студентов вузов / А.В. Боровских. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2004. - 319 с. : ил. - Библиогр. : с. 307 - 314. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-125-9 : 154 p. - (ID=57484-18)
7. Заикин, А.И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий : (примеры расчета) : учеб. пособие для студентов вузов по напр. подготовки дипломир. спец. 653500 "Стр-во" / А.И. Заикин. - Москва : Ассоциация строительных вузов, 2006. - 272 с. : ил. - Библиогр. : с. 272. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-93093-061-9 : 185 p. - (ID=61504-45)
8. Железобетонные и каменные конструкции : учебник для строит. спец. вузов / О.Г. Кумпяк [и др.]. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2009. - 472 с. - Библиогр. : с. 464 - 465. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-598-1 : 455 p. - (ID=80065-40)
9. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции : учебник / Т.Н. Цай. - 3-е изд. ; стер. - СПб. : Лань, 2012. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1314-0. - URL: https://e.lanbook.com/book/9468#book_name . - (ID=89780-0)
10. Бедов, А.И. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций : учеб. пособие для студентов вузов / А.И. Бедов, А.И. Габитов. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2008. - 566 с. : ил. - Библиогр. : с. 563 - 566. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-93093-412-0 : 423 p. - (ID=72813-12)
11. Бородачев, Н.А. Курсовое проектирование железобетонных и каменных конструкций в диалоге с ЭВМ : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. 270100 "Строительство" / Н.А. Бородачев; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. - Самара : СГАСУ, 2012. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим

доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9585-0474-9. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/20474.html> . - (ID=114174-0)

12. Железобетонные и каменные конструкции : учебник для вузов по направлению "Строительство", специальности "Промышленное и гражданское строительство" / В.М. Бондаренко [и др.]; под редакцией В.В. Бондаренко. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2002. - 876 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-06-003162-4 : 96 р. 16 к. - (ID=12139-84)

13. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции : общий курс : учебник для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. - 4-е изд. ; перераб. - Москва : Стройиздат, 1985. - 728 с. - Библиогр. в конце гл. - Текст : непосредственный. - 1 р. 70 к. - (ID=85331-93)

14. Проектирование строительных конструкций одноэтажного промышленного здания : учебно-методическое пособие. Ч. 1 : Расчет поперечной рамы. Проектирование колонны / В.М. Левин [и др.]. - Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры : ЭБС АСВ, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 03.10.2022. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/114884.html> . - (ID=150373-0)

15. Денисов, А.В. Автоматизированное проектирование строительных конструкций : учеб.-практ. пособие / А.В. Денисов; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2015. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7264-1073-9. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/57034.html> . - (ID=114896-0)

16. Малахова, А.Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА : учеб. пособие / А.Н. Малахова, М.А. Мухин. - Москва : Московский государственный строительный университет : ЭБС АСВ, 2011. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7264-1059-3. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/57054.html> . - (ID=100904-0)

7.3. Методические материалы

1. Железобетонные и каменные конструкции : конспект лекций. Ч. 1 / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. КиС ; сост.: Р.З. Цыбина. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 43 с. - Текст : непосредственный. - 45 р. 65 к. - (ID=94714-95)

2. Железобетонные конструкции одноэтажного промышленного здания : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/123784> . - (ID=123784-0)

3. Расчет плиты перекрытия и ригеля многоэтажного многопролетного промышленного здания : метод. указания / сост. Р.З. Цыбина ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. КиС. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - 34 с. - Сервер. - CD. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - [б. ц.]. - (ID=94315-2)

4. Оценочные средства: экзамен по дисциплине "Проектирование железобетонных и каменных конструкций" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. Р.В. Соколов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=126718-0)

5. Лабораторный практикум по дисциплине "Проектирование железобетонных и каменных конструкций" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. КиС ; разработ.: Т.Р. Баркая, Р.В. Соколов, А.В. Бровкин [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130884> . - (ID=130884-0)

6. Вопросы к экзамену по дисциплине "Проектирование железобетонных и каменных конструкций" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль: Промышленное и гражданское строительство : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. КиС ; разработ. Р.В. Соколов. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL:

<https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/126716> . - (ID=126716-0)

7. Учебно-методический комплекс дисциплины "Основы проектирования строительных конструкций (Железобетонные конструкции)" направления подготовки 08.03.01 Строительство. Направленность (профиль): Автомобильные дороги и аэродромы : ФГОС 3++ / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. КиС ; сост. Т.Р. Баркая. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/153428> . - (ID=153428-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

3. Программный комплекс SCAD Office – интегрированная система анализа и проектирования конструкций зданий и сооружений (учебная версия 2016 г.)

4. Программный комплекс Лира САПр - многофункциональная система анализа и расчета строительных и машиностроительных конструкций различного назначения (учебная версия 2016 г.)

5. NormaCS – Электронная Система нормативных документов и стандартов в проектной и конструкторской деятельности на территории Российской Федерации (учебная версия 2016 г.)

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>

2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>

3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>

5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>

7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>

8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ":

сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)

9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК АДА размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/153428>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Кафедра «Конструкций и сооружений» имеет аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий по дисциплине.

Для проведения лабораторных работ имеются лаборатории с необходимым испытательным оборудованием (испытательный пресс, приборы для проведения испытаний).

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений, обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80%, контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты всех лабораторных работ и курсовой работы.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта: для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового – 0 баллов.

Базовый уровень – 1 балл.

для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 балл.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

1. История и перспективы развития ЖБК. Виды ЖБК. Преимущества и недостатки
2. Особенности работы бетона и арматуры в составе конструкции. Предельная сжимаемость и растяжимость.
3. Характер работы бетонных и железобетонных элементов. Цель продольного армирования элементов.
4. Условия совместности работы бетона и арматуры в составе конструкции. Напряженное состояние сечения при образовании трещин.
5. Предварительное напряжение бетона. Сущность. Достоинства и недостатки.
6. Классификация бетонов. Физико-механические свойства бетонов.
7. Водоцементное отношение. Зависимость прочности бетона от возраста и условий хранения.
8. Структура бетона. Микроструктура. Особенности микротрещинообразования
9. Прочностные характеристики бетона. Прочность на сжатие, растяжение, смятие, при срезе и скалывании
10. Прочность при многократно повторяющихся нагрузках. Длительная прочность бетона.
11. Классы и марки бетонов. Расчетные и нормативные сопротивления. Коэффициенты надежности и условий работы по бетону.
12. Деформативные характеристики бетонов. Виды деформаций бетона. Усадка и набухание бетонов. Температурные деформации.
13. Деформативность бетона при длительном нагружении. Ползучесть, релаксация напряжений. Деформирование бетона при многократном нагружении.
14. Диаграммы сжатия-растяжения бетона.
15. Арматура для железобетонных конструкций. Требования предъявляемые к арматуре. Физико-механические свойства арматурной стали.
16. Классификация арматуры. Классы арматурной стали.
17. Прочностные характеристики арматуры.
18. Диаграммы растяжения арматурной стали. Нормативное сопротивление растяжению.
19. Расчетные и нормативные сопротивления арматурной стали. Коэффициенты надежности и условий работы по арматуре.
20. Деформативные характеристики арматуры.
21. Назначение предварительных размеров сечений железобетонных элементов.
22. Назначение класса бетона для несущих железобетонных конструкций.
23. Принципы размещения арматуры в сечениях железобетонных элементов.
24. Назначение класса арматурной стали для железобетонных конструкций.
25. Арматурные изделия для фиксации сборных железобетонных изделий. Закладные детали.
26. Арматурные изделия для монтажа сборных железобетонных изделий. Подъемные петли.
27. Общие принципы создания опалубочных чертежей железобетонных изделий.
28. Назначение коэффициентов надежности по бетону при расчете железобетонных конструкций по двум группам предельных состояний.
29. Назначение коэффициентов надежности по арматуре при расчете железобетонных конструкций по двум группам предельных состояний.
30. Назначение коэффициентов надежности по нагрузке при расчете железобетонных конструкций по двум группам предельных состояний.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время дополнительного итогового контрольного испытания задание после возвращения студента ему заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 08.03.01 Строительство
Профили – Автомобильные дороги и аэродромы
Кафедра «Конструкции и сооружения»
Дисциплина «Основы проектирования строительных конструкций. Железобетонные конструкции»
Семестр 5 (8)

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Особенности работы бетона и арматуры в составе конструкции. Предельная сжимаемость и растяжимость.
2. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Диаграммы растяжения арматурной стали. Нормативное сопротивление растяжению.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:
Арматурные изделия для монтажа сборных железобетонных изделий. Подъемные петли.

Критерии итоговой оценки за зачет:
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель зав. кафедрой КиС _____ Т.Р. Баркая

Заведующий кафедрой КиС _____ Т.Р. Баркая